

Aufschnaiter, Claudia von; Cappell, Janine; Dübbelde, Gabi; Ennemoser, Marco; Mayer, Jürgen; Stiensmeier-Pelster, Joachim; Sträßler, Rudolf; Wolgast, Anett

Diagnostische Kompetenz - Theoretische Überlegungen zu einem zentralen Konstrukt der Lehrerbildung

formal und inhaltlich überarbeitete Version der Originalveröffentlichung in:

formally and content revised edition of the original source in:

Zeitschrift für Pädagogik 61 (2015) 5, S. 738-758



Bitte verwenden Sie in der Quellenangabe folgende URN oder DOI /

Please use the following URN or DOI for reference:

urn:nbn:de:0111-pedocs-127230

10.25656/01:12723

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-127230>

<https://doi.org/10.25656/01:12723>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Claudia von Aufschnaiter/Janine Cappell/Gabi Dübbelde/Marco Ennemoser/ Jürgen Mayer/Joachim Stiensmeier-Pelster/Rudolf Sträßer/Anett Wolgast

Diagnostische Kompetenz

Theoretische Überlegungen zu einem zentralen Konstrukt der Lehrerbildung

Zusammenfassung: Diagnostische Kompetenz wird als ein wesentliches Element der Professionalität von Lehrkräften angesehen (u. a. Artelt & Gräsel, 2009; Jäger, 2009; Brunner, Anders, Hachfeld & Krauss, 2011) und in Kompetenzbeschreibungen für die erste und zweite Ausbildungsphase explizit aufgeführt. Trotz, oder möglicherweise auch gerade wegen, der Zunahme an Forschungsprojekten zu diagnostischer Kompetenz (Schrader, 2013) finden sich eher divergierende Annahmen darüber, was Diagnostik umfasst; damit einhergehend wird diagnostische Kompetenz von Lehrkräften unterschiedlich modelliert. Nach einem Überblick über den Stand der Forschung werden vier verschiedene Arten der Diagnostik differenziert – Statusdiagnostik, Prozessdiagnostik, Veränderungsdiagnostik und Verlaufsdiagnostik – und diskutiert, welchen Beitrag diese Unterscheidung für aktuelle Fragen der Kompetenzforschung leisten kann. Dabei wird insbesondere hervorgehoben, dass die vier Arten der Diagnostik einen differenzierteren Blick auf Ergebnisse und Prozesse des Handelns, Denkens und Lernens erlauben. Es wird ferner abgeleitet, auf welche Fähigkeiten sich eine Modellierung diagnostischer Kompetenz bei Lehrkräften beziehen sollte. Exemplarisch werden Standards benannt sowie Erträge für Forschung und Lehrerbildung diskutiert.

Schlagworte: Diagnostik, diagnostische Kompetenz, professionelle Kompetenz, fachdidaktisches Wissen, Diagnosegenauigkeit

1. Diagnostische Kompetenz als Bestandteil des Professionswissens von Lehrkräften

In den letzten ca. 15 Jahren lässt sich ein Forschungsfokus auf Verläufe und Wirkungen schulischer Bildungsprozesse beobachten (z. B. DFG-Schwerpunktprogramm zur

Bildungsqualität von Schule, s. Doll & Prenzel, 2004). Ziel ist die Erfassung von Faktoren, die für eine erfolgreiche Ausgestaltung von schulischen Bildungsprozessen zentral sind, sowohl auf der Lerner- als auch auf der Lehrerseite. Damit einhergehend geraten immer mehr die Struktur und Wirksamkeit der Lehrerbildung in den Blick. Es wurden die für Lehrkräfte notwendigen Kompetenzen in Standards gefasst (z. B. Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD), 2004; KMK, 2004; Oser, 2001), theoretisch modelliert (z. B. Baumert & Kunter, 2006; Bromme, 1992) sowie in Studien empirisch untersucht (Untersuchungen im deutschen Sprachraum z. B. von Baer et al., 2011; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008; Hosenfeld, Helmke & Schrader, 2002; Jüttner, Boone, Park & Neuhaus, 2013; Kirschner, 2013; Kunter et al., 2011; Tepner et al., 2012). Eine Reihe von Forschungsansätzen nutzt dabei Kompetenzbeschreibungen, die sich aus Weiterentwicklungen der ur-

Z.f.Päd. – 61. Jahrgang 2015 – Heft 5

sprünglich von Shulman (1987) vorgelegten Beschreibung des professionellen Wissens von Lehrkräften ergeben (z. B. Baumert & Kunter, 2006; Park & Chen, 2012). Die Unterscheidung zwischen fachlichem Wissen (content knowledge, CK), fachdidaktischem Wissen (pedagogical content knowledge, PCK) und pädagogischem Wissen (pedagogical knowledge, PK) hat sich inzwischen etabliert, wenngleich unterschiedliche Annahmen über den Zusammenhang dieser drei Dimensionen existieren (transformativ vs. integrativ, vgl. z. B. Tepner et al., 2012).

Unabhängig von den Details der gewählten Modellierung des Professionswissens herrscht breiter Konsens darüber, dass der Entwicklung von Diagnose- und Förderkompetenzen eine zentrale Rolle für erfolgreiches Lehrerhandeln zukommt (z. B. Artelt & Gräsel, 2009; Brunner et al., 2011; Horstkemper, 2004; Jäger, 2009; McElvany et al., 2009; Praetorius, Lipowsky & Karst, 2012; van Buer & Zlatkin-Troitschanskaia, 2009). Die Fähigkeit zur Einschätzung jeweils situativ vorliegender Lernvoraussetzungen, Lernchancen und -defizite bildet dabei das

Fundament angemessener, d. h. auf die aktuellen Kompetenzen von Lernenden abgestimmter, Instruktionen (z. B. Kretschmann, 2003; Rogalla & Vogt, 2008). Aktuelle Modellierungen professioneller Kompetenz greifen diese Relevanz auf, indem sie entweder ein Modell diagnostischer Kompetenz entwerfen (z. B. Karst, 2012; Klug, Bruder, Kelava, Spiel & Schmitz, 2013) oder diagnostische Kompetenz explizit in ein Modell zur Beschreibung professioneller Kompetenz integrieren (z. B. Krauss et al., 2004; Brunner et al., 2011). Im englischen Sprachraum finden sich in gängigen Modellierungen zumindest Hinweise auf diagnostische Kompetenz, z. B. in der Facette „Knowledge of Students’ Understanding in Science (KSU)“ im Modell von Park und Chen (2012, S. 4; vgl. z. B. auch Tepner et al., 2012).

Auch ohne detaillierte Analyse des Forschungsstandes ist offensichtlich, dass diagnostische Kompetenz ein komplexes Bündel an Teilfähigkeiten umspannen müsste: Lehrkräfte sollten dokumentierte Befunde zu Lernausgangslagen, z. B. fachspezifische Vorstellungen und Interessen oder alterstypische Lernstrategien, kennen und sie bei ihren Lernern identifizieren können. Sie sollten unterschiedliche Verfahren zur Diagnostik von Schülerkompetenzen begründet auswählen, an den „richtigen“ Stellen einsetzen sowie selbst in Anlehnung an dokumentierte Instrumente Aufgaben zur Diagnostik entwickeln und deren Güte hinterfragen können. Sie sollten typische Beurteilungsfehler kennen und beim Diagnostizieren reflektieren können, ob sie verzerrt urteilen bzw. wie sie die Validität ihres Urteils verbessern können. Das hier umrissene Bündel von Fähigkeiten zeigt, dass es sich bei diagnostischer Kompetenz um ein mehrdimensionales Konstrukt handelt (vgl. auch entsprechende Überlegungen und Befunde bei Lintorf et al., 2011; Praetorius et al., 2012; Schrader, 2013; Spinath, 2005).

Obwohl oder gerade weil diagnostische Kompetenz als ein zentraler Aspekt von Lehrerprofessionalität angesehen wird, lassen sich divergierende Kompetenzbeschreibungen und Modelle finden. Anliegen dieses Beitrags ist deshalb, zunächst die Unterschiede in den

Perspektiven auf Diagnostik und damit einhergehend auf diagnostische Kompetenz herauszuarbeiten. Anschließend wird diskutiert, welche Aspekte Diagnostik und die Modellierung diagnostischer Kompetenz enthalten müssten.

2. Diagnostik und diagnostische Kompetenz in der (deutschen) Lehrerbildungsforschung

Modellierungen diagnostischer Kompetenz sind dadurch geprägt, in welcher Weise „Diagnostik“ konzeptualisiert wird. Es werden deshalb im Folgenden zunächst Ansätze zur Beschreibung von Diagnostik diskutiert (Abschn. 2.1), bevor daran anschließend Modellierungen diagnostischer Kompetenz von Lehrkräften vorgestellt werden (vgl. auch Übersichten zum Stand der Forschung z. B. in Fächter, 2011; Hesse & Latzko, 2009; Ingenkamp & Lissmann, 2008; Leutner, 2010; Schrader, 2013). Ziel der Darstellung ist, herauszuarbeiten, an welchen Merkmalen sich die Heterogenität in den Ansätzen und Modellen festmachen lässt, um diese Merkmale für weitere Überlegungen als Ankerpunkte zu verwenden (vgl. Abschn. 3).

2.1 Diagnostik

Üblicherweise wird unter (individualisierter) Diagnostik die Feststellung von Merkmalen bzw. Merkmalsausprägungen (wie Fähigkeit oder Selbstkonzept) einer Person verstanden, vereinzelt wird dieses Verständnis auch auf die Einschätzung des Schwierigkeitsgrades von Aufgaben erweitert, mit denen die Merkmalsausprägung gemessen werden kann (z. B. McElvany et al., 2009). Es herrscht Konsens darüber, dass Diagnosen nicht dem Selbstzweck der Feststellung von Merkmalen und deren Ausprägungen dienen, sondern dass sich aus ihnen stets Aussagen über daran anschließende Maßnahmen, z. B. adaptive Instruktion, ableiten lassen sollen (vgl. z. B. Schrader, 2013). Entsprechend der Handlungsfelder von Lehrkräften sprechen einige Autoren (z. B. Petermann & Eid, 2006; Proscheschill & Spinath, 2009) von pädagogisch-psychologischer Diagnostik. In vielen Beschreibungen wird betont, dass es für eine Diagnostik zentral ist, das festzustellende Merkmal nicht nur zu erfassen, sondern dabei

zu einer möglichst präzisen bzw. genauen Einschätzung zu gelangen (zusammengefasst in der Meta-Analyse von Südkamp, Kaiser & Möller, 2012). In anderen Arbeiten wird davon ausgegangen, dass das Kennzeichen von Diagnostik die Tätigkeit selbst und nicht die Genauigkeit der Merkmalszuschreibung ist (z. B. Klug et al., 2013; Krolak-Schwerdt, Böhmer & Gräsel, 2009). Obwohl diese beiden Aspekte, Diagnosegenauigkeit und Diagnose als Tätigkeit, in der Literatur teilweise als Kontrast – der eine oder der andere Ansatz – dargestellt werden (z. B. Artelt & Gräsel, 2009), schließen sie sich nicht zwangsläufig aus: Auch mit einem Fokus auf den Prozess des Diagnostizierens kann ein wesentlicher Bestandteil der Diagnostik sein, die Tätigkeit so anzulegen, dass eine möglichst genaue Einschätzung des betreffenden Personenmerkmals entsteht. Es handelt sich somit nicht um Gegensätze, die es zu kontrastieren gilt, sondern um zwei verschiedene, aber gleichermaßen zentrale Aspekte von Diagnostik: Genauigkeit der Merkmalserfassung als Gegenstand der Diagnostik und Tätigkeit als methodischer Zugang.

Für einen weiteren Zuschnitt von Diagnostik wird häufig zwischen Status- und Prozessdiagnostik unterschieden (vgl. z. B. Leutner, 2010). Der Begriff der Statusdiagnostik wird für die Erfassung von aktuell vorliegenden Merkmalsausprägungen verwendet. Dabei wird betont, dass sich Statusdiagnostik besonders für die Erfassung relativ stabiler Merkmale eignet (z. B. Schrader, 2011) und damit gegen Prozessdiagnostik zur Erfassung veränderlicher Merkmale abzugrenzen ist. Statusdiagnostik wird dabei teilweise auch mit abgeschlossenen Lernprozessen assoziiert (z. B. Hascher, 2008). Für die Prozessdiagnostik lassen sich im Kern zwei unterschiedliche Definitionen ausmachen. Schrader (2011, S. 684) beschreibt Prozessdiagnostik als Verfahren der „Erfassung von Verläufen und Veränderungen bei modifizierbaren Merkmalen, insbesondere von Lernergebnissen“, was aus seiner Sicht „wiederholte Messungen“ erfordert. Eine solche Umschreibung setzt die Überlegungen zur Statusdiagnostik konsequent fort: Als stabil angenommene Merkmale werden in einer Statusdiagnostik einmalig erfasst und z. B. für Selektionsentscheidungen genutzt (vgl. auch

Siemes, 2008). Veränderliche Merkmale werden in einer Prozessdiagnostik mehrfach erfasst, um die Wirkungen von Fördermaßnahmen einschätzen und adaptiv eingreifen zu können (vgl. auch Hascher, 2008). Der zweite Zugang zur Prozessdiagnostik liegt in der Fokussierung auf Verfahren, die die Prozesse des Lernens erfassen sollen. Hier wird hervorgehoben, dass eher qualitativ orientierte Methoden einzusetzen sind. Auch in dieser auf ablaufende Prozesse orientierten Sichtweise wird betont, dass Statusdiagnostik der Selektion und Prozessdiagnostik der Förderung dienen soll (z. B. Siemes, 2008).

Insbesondere in den Definitionen von Prozessdiagnostik zeigt sich, dass entweder der Gegenstand (veränderliche Merkmale) oder die Verfahrensweisen (quantitative vs. qualitative Verfahren) als zentrale Kennzeichen angesehen werden. Nicht immer gelingt dabei eine eindeutige Abgrenzung zur Statusdiagnostik. Auch die Nutzung des Zieles als Merkmal der spezifischen Diagnostik, zumeist Selektion vs. Förderung, ist nicht eindeutig: Sowohl Prozess- als auch Statusdiagnostik ermöglichen Aussagen über mögliche Fördermaßnahmen oder notwendige Selektionen, weil entweder vorliegende Kompetenzen oder aber der Verlauf der Lernprozesse auf eine bestimmte Zuteilung bzw. die Notwendigkeit einer spezifischen Fördermaßnahme verweisen.

Die für die deutsche Forschung beschriebene Heterogenität in den Beschreibungen von Diagnostik sind auch im angelsächsischen Sprachraum identifizierbar, z. B. in der Unterscheidung von summativem und formativem Assessment (für eine kritische Diskussion vgl. Bennett, 2011; Maier, 2010). Während die Bezeichnung „summativ“ häufig synonym für die abschließende (genaue) Beurteilung der Ergebnisse eines Lernprozesses genutzt wird (ähnlich der Statusdiagnostik) und auch das Ziel einer Selektion haben kann, wird „formativ“ meist als Synonym für Diagnostik genutzt, die während des Lernprozesses einsetzt und der (situativen) Adaption der Lernangebote dienen soll. Verfahren des formativen Assessments werden entweder deckungsgleich zu denen des summativen Assessments beschrieben (d. h.

beruhen auf schriftlichen Testungen/ Befragungen), oder aber es wird betont, dass informelle Zugänge eingesetzt werden sollen.

Mit Blick auf den Stand der Forschung lässt sich an dieser Stelle festhalten, dass unterschiedliche Auffassungen von Diagnostik zum Teil darauf zurückzuführen sind, dass nicht systematisch unterschieden wird zwischen dem Gegenstand einer Diagnostik (Feststellung vorliegender Kompetenzen oder Fokus auf Lernprozesse), den Methoden (als Herangehensweisen an die Erstellung einer Diagnostik) und dem jeweiligen Ziel (z. B. Anpassung bisheriger Instruktionsmaßnahmen versus Selektion). Alle drei Aspekte können als wesentliche Bestandteile von Diagnostik angesehen werden, auf die in Definitionen von Diagnostik Bezug genommen werden sollte.

2.2 Diagnostische Kompetenz

Analog zu den im Detail unterschiedlich ausfallenden Ansätzen zur Beschreibung von Diagnostik finden sich divergierende Überlegungen zu diagnostischer Kompetenz von Lehrkräften und ihrer Modellierung (vgl. Überblick in Schrader, 2013; Praetorius et al., 2012). Die Mehrzahl der Ansätze verortet diagnostische Kompetenz in einzelnen Dimensionen der Modellierung professioneller Kompetenz bzw. legt sie quer zu den Dimensionen an (vgl. Brunner et al., 2011, S. 217). Diese Überlegungen tragen der Annahme Rechnung, dass diagnostische Kompetenz zwar eine Kernkompetenz von Lehrkräften ist, darüber hinaus jedoch eine Reihe weiterer Kompetenzen die Professionalität von Lehrkräften ausmachen und deshalb eine entsprechend gebündelte Beschreibung erforderlich ist.

Modellierungen, in denen diagnostische Kompetenz als eigenständiges Konstrukt konzeptualisiert wird, haben sich vor allem dort durchgesetzt, wo sie Kerngegenstand des Forschungsanliegens ist – und nicht „nur“ mit der grundsätzlichen Erforschung professioneller Kompetenz „mitläuft“. Das Modell von Karst (2012) beinhaltet Facetten, die sich z. B. auf die Genauigkeit der Diagnostik von Schülerniveaus, Aufgabenniveaus und auf

die Heterogenität von Schülern und Aufgaben beziehen. Das Modell beschreibt auch, in welchen situationalen Anforderungen die Schülervoraussetzungen zutreffend eingeschätzt werden sollen. Im Gegensatz dazu werden im Modell von Klug und anderen (2013) Teilschritte beschrieben, die im Prozess der Erstellung einer Diagnostik hintereinander geschaltet werden. Innerhalb der Teilschritte „Präaktional“, „Aktional“ und „Postaktional“ wird dann ausgewiesen, welche gedanklichen und realen Handlungen vollzogen werden. Im Vergleich dieser beiden Ansätze wird die oben bereits angemerkte fehlende Unterscheidung zwischen dem Gegenstand (z. B. der Genauigkeit der Feststellung von Merkmalsausprägungen in der Modellierung von Karst, 2012) und der methodischen Herangehensweise (als Teilschritte der Diagnostik im Modell von Klug et al., 2013) erneut deutlich.

Unabhängig davon, wie die Modellierung im Detail ausfällt, werden nur selten zugehörige Kompetenzen als Standards explizit ausformuliert. Die Modelle beinhalten in der Regel Schlagworte und teilweise deren inhaltliche Erläuterung (vgl. auch von Aufschnaiter & Blömeke, 2010), jedoch selten explizite Ausformulierungen von diagnostischen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Wissensbeständen. Brunner und andere (2011, S. 216–217) sprechen z. B. von „diagnostischer Erfassung des mathematischen Vorwissens“, von der Relevanz des „Wissen[s] der Lehrkräfte über mathematikbezogene Schülerkognitionen“ sowie vom „diagnostischen Prozess“, der z. B. das gezielte Prüfen des Denkens von Schülern mit Blick auf mögliche Fehlkonzepte umfassen kann. Diesen Umschreibungen lassen sich die zugrunde gelegten Kompetenzen zwar grundsätzlich entnehmen, es bleibt in der Auslegung jedoch ein nennenswerter Spielraum: Welche weiteren Fähigkeiten über das Beispiel des Prüfens hinaus beinhaltet der „diagnostische Prozess“? Beziehungsweise, welche weiteren Wissensbestände und Fähigkeiten werden für die „diagnostische Erfassung des Vorwissens“ benötigt? Hier zeigt sich ein deutlicher Kontrast zu den überwiegend ministeriellen Dokumenten, denen kein explizites Modell zugrunde liegt, die jedoch Kompetenzbeschreibungen enthalten (z. B.

KMK, 2004, für Diagnostik z. B. die Standardgruppen 7 und 8 auf S. 11; s. a. Oser, 2001, für Diagnostik z. B. Standards in den Standardgruppen 2 und 7; oder Abs, 2007). Teilweise können Annahmen über zu erwartende Wissensbestände, Fähigkeiten und Fertigkeiten zwar nicht den Modellen, aber den aus der Forschung abgeleiteten Hinweisen für Lehrkräfte entnommen werden, wie sie z. B. in Praetorius et al. (2012, S. 142) zu finden sind (vgl. auch Edelenbos & Kubanek-German, 2004, S. 277–279):

[D]ie folgenden Maßnahmen und Aktivitäten [können] Anhaltspunkte für die Professionalisierung von Lehrkräften bieten [...].

- 1) Kenntnis über grundlegende diagnostische Verfahren und Tests [...]
- 2) Entwicklung eigener Tests und Lernstandserhebungen, die Aufschluss über Schwächen, Misskonzepte und Stärken der Lernenden geben und ggf. Unterschiede zwischen Schülern in der Bearbeitung verdeutlichen
- 3) Analyse der Qualität von selbst entwickelten Tests
- 4) Interpretation von Schülerdaten aus Leistungstests und Lernstandserhebungen
- 5) Entwicklung und Erprobung diagnostischer Lehrerfragen
- 6) Analyse von Schülerdokumenten

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Modellierungen diagnostischer Kompetenz von Lehrkräften heterogen ausfallen, sodass sie sich kaum noch aufeinander beziehen lassen. Ein Austausch über die verschiedenen Annahmen und Möglichkeiten der wechselseitigen Bezugnahme wird zudem dadurch erschwert, dass gerade in Forschungszusammenhängen genaue Beschreibungen der Kompetenzen, die in den Modellen als Schlagworte benannt werden, oft fehlen.

3. Diagnostik und diagnostische Kompetenz:

Vorschlag zur Differenzierung und Modellierung

In der Analyse des Forschungsstandes wurde herausgearbeitet, dass zum einen nicht systematisch zwischen den Kategorien Gegenstand, Methode und Ziel von Diagnostik unterschieden wird. Zum anderen lassen sich innerhalb dieser drei Kategorien jeweils unterschiedliche Zugänge ausmachen. Für unsere Definitionen bilden die durch Status- und Prozessdiagnostik getroffenen Unterscheidungen zwischen (Lern-)Ergebnissen und (Lern-)Prozessen den Ausgangspunkt zur Differenzierung. Wir schlüsseln dabei „Prozesse“ weiter auf, sodass letztendlich vier Arten von Diagnostik beschrieben werden: Statusdiagnostik, Prozessdiagnostik, Veränderungsdiagnostik und Verlaufsdiagnostik (vgl. Abschn. 3.1 und die symbolische Darstellung in Abb. 1). Weil die mit den Diagnosearten einhergehende Differenzierung in verschiedene Prozesse unüblich ist, werden in Abschnitt 3.2 mögliche Erträge – auch für die Kompetenzforschung – diskutiert. Zuletzt werden Konsequenzen aus diesen Überlegungen für die diagnostische Kompetenz von Lehrkräften erläutert (Abschn. 3.3).

3.1 Unterscheidung verschiedener Arten von Diagnostik

Statusdiagnostik

Gegenstand der Statusdiagnostik ist die Erfassung (der Ausprägung) einer zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegenden Kompetenz (bzw. eines vorliegenden Merkmals). Statusdiagnostik kann sowohl zu Beginn eines Lernprozesses als auch an einer bestimmten Stelle im Lernprozess oder am Ende des Prozesses erfolgen. In der Regel wird ein Bündel von schriftlich zu beantwortenden Aufgaben oder Fragen als methodischer Zugang zur Erhebung der Kompetenz genutzt. Möglich ist aber auch die unterrichtliche Beobachtung der mündlich von Schülern zu einer Frage oder Aufgabe generierten Lösung. Die verbalen oder schriftlichen Antworten der Schüler werden im Zusammenhang mit kognitiven Kompetenzen in der Regel mit Blick auf deren Richtigkeit ausgewertet, dies kann z. B. über Ordered

Multiple Choice Items auch in Abstufungen geschehen (z. B. Hadenfeldt & Neumann, 2012).

Das Ziel einer Statusdiagnostik ist nicht festgelegt. Wird sie im Sinne der Erfassung von Lernausgangslagen begriffen, lassen sich Fördermaßnahmen oder auch binnendifferenzierende Maßnahmen ergreifen. Findet sie am Ende von bestimmten Bildungsabschnitten statt, bieten sich auch Maßnahmen der Zuweisung zu weiteren Bildungsabschnitten an.

Unsere Definition von Statusdiagnostik ist weitgehend deckungsgleich mit der üblicherweise verwendeten Beschreibung (s. o.); die teilweise verlangte Stabilität von Merkmalen muss für uns jedoch nur insofern vorliegen, als dass die Kompetenz (bzw. das Merkmal) zum Messzeitpunkt reliabel erfasst werden kann, damit eine Aussage über die Ausprägung möglich wird. Aus einer Statusdiagnostik kann und sollte aber keine Stabilität abgeleitet werden, da sich diese Annahme aus der Diagnostik selbst nicht ergibt bzw. ergeben kann.

Auch die Annahme der Notwendigkeit abgeschlossener Lernprozesse ist vor dem Hintergrund lebenslang zu erwartender Dynamiken als Kennzeichen von Statusdiagnostik wenig hilfreich.

Prozessdiagnostik

Prozessdiagnostik hat zum Gegenstand, aufzuklären, wie Schüler zu den Lösungen einzelner Aufgaben gelangt sind. Auch hier werden aktuell vorliegende Kompetenzen erfasst, jedoch liegt der Fokus nicht auf dem Produkt, der Aufgabenlösung, sondern vielmehr auf dem Lösungsprozess. Es wird z. B. ermittelt, ob die generierte Lösung erst mit dem Aufsuchen verschiedener alternativer Lösungsansätze entstanden ist und (damit einhergehend) welche zeitliche Dauer der Bearbeitungsprozess hat. Es kann untersucht werden, welche emotionalen und motivationalen Prozesse den Lösungsprozess begleiten oder wie zur Verfügung stehende Lernmaterialien oder Wissensressourcen für die Generierung der Lösung genutzt werden. Es kann sich dabei zeigen, dass inhaltlich richtige Ergebnisse – z. B. in der Statusdiagnostik festgestellt – aus inhaltlich unangemessenen Prozessen generiert werden oder umgekehrt. Für

Prozessdiagnostik können Videoaufzeichnungen oder Verfahren des lauten Denkens, evtl. auch Verfahren der Verschriftlichung von Denkprozessen, methodische Herangehensweisen sein. Auch die differenzierte Analyse von Reaktionszeiten oder bildgebende Verfahren können einen Beitrag zur Aufklärung von Bearbeitungsprozessen leisten. Da die Antwort der Lernenden auf eine Aufgabe als Endpunkt des Prozesses meist mit erhoben wird, ist Statusdiagnostik in der Prozessdiagnostik potenziell mit enthalten. Dies trifft jedoch nicht für den umgekehrten Fall zu. Das Ziel einer Prozessdiagnostik kann zwar grundsätzlich auch die Selektion sein, aufgrund der differenzierteren Sichtweise auf Kompetenzen bietet sich Prozessdiagnostik aber für die Entwicklung von spezifisch abgestimmten Fördermaßnahmen an.

Unsere Definition von Prozessdiagnostik greift grundsätzlich die mit den üblichen Definitionen einhergehende Idee des Prozessbezuges auf, ist aber auf eine vergleichsweise kleine Zeitskala gerichtet und umfasst damit die zu einem Zeitpunkt stattfindenden Prozesse des Handelns und Denkens, jedoch nicht, wie sich diese Prozesse im Lernverlauf verändern (vgl. Veränderungs- und Verlaufsdagnostik sowie Abschn. 3.2).

Veränderungsdiagnostik

Sowohl Status- als auch Prozessdiagnostik haben als Diagnosegegenstand die zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegenden Kompetenzen. Demgegenüber erfasst Veränderungsdiagnostik, ganz im Sinne der Bezeichnung, wie sich eine Kompetenz von einem Messzeitpunkt zu einem anderen verändert hat. In einer Veränderungsdiagnostik werden also (mindestens) zwei Diagnosen verglichen, um eine Aussage über Zuwachs, Stagnation oder Abnahme einer Kompetenz treffen zu können. Eine Veränderungsdiagnostik kann sowohl aus dem Vergleich (mindestens) zweier Statusdiagnosen als auch aus dem Vergleich zweier Prozessdiagnosen bestehen. Die methodischen Herangehensweisen entsprechen dabei denen der Status- bzw. der Prozessdiagnostik. Es ist denkbar, dass die auf

dem Vergleich von Statusdiagnostik basierende Veränderungsdiagnostik zu ähnlichen Aufgaben keinen Zuwachs erfasst (die Aufgaben werden in beiden Fällen z. B. richtig gelöst). Der Vergleich von zwei zugehörigen Prozessdiagnosen kann jedoch offenbaren, dass zum zweiten Messzeitpunkt die Lösung z. B. zeitlich schneller und mit weniger inhaltlichen „Umwegen“ generiert wurde. Auch in der Veränderungsdiagnostik schlüsselt also der Vergleich von Prozessdiagnosen die Merkmalsausprägung differenzierter auf. Das Ziel einer Veränderungsdiagnostik liegt typischerweise in der Einschätzung der Wirkung einer Fördermaßnahme und ist (deshalb) auch ein in Interventionsstudien oft genutzter Zugang (als Pre-Post-Vergleich zweier Statusdiagnosen).

In der Literatur findet sich der Begriff der Veränderungsdiagnostik eher selten, wenn, dann meist in dem hier ausgeführten Sinne (vgl. Eid & Petermann, 2006). Allerdings wird der Begriff der Prozessdiagnostik teilweise – und aus unserer Sicht irreführend – im Sinne einer Veränderungsdiagnostik verwendet, wie das oben angeführte Zitat von Schrader (2011, S. 684) mit Fokus auf mehrmalige Messung zeigt.

Verlaufsdagnostik

Veränderungsdiagnostik kann zwar erfassen, ob eine Veränderung vorliegt, nicht jedoch, wie sich die Veränderung vollzogen hat. Wir schlagen deshalb das Konzept der Verlaufsdagnostik vor, die sich auf die Prozesse bezieht, in denen Kompetenzen oder Einstellungen über mehrere, aufeinander bezogene Lernaufgaben hinweg aufgebaut werden. Die Verlaufsdagnostik ergänzt die Veränderungsdiagnostik, da sie auf die Prozesse zwischen den Messzeitpunkten orientiert ist. Gegenstand einer Verlaufsdagnostik sind somit, zumindest theoretisch, alle Handlungs- und Denkprozesse, die auf den Aufbau bzw. die (Weiter-)Entwicklung einer bestimmten Kompetenz gerichtet sind. Um diese Dynamiken diagnostizieren zu können, ist es notwendig, Schüler bei den Tätigkeiten zu verfolgen, die auf die Entwicklung der entsprechenden Kompetenz oder Einstellung abzielen. Dies umfasst u. U.

nicht nur unterrichtliche Lernangebote, sondern auch die Bearbeitung von Hausaufgaben, Diskurse mit den Eltern oder Mitschülern zum Thema außerhalb der Unterrichtszeit, „Nachdenken“ auf dem Heimweg usw. Verlaufsdiagnostik reiht somit alle Prozessdiagnosen, sowie die ggf. enthaltenen Statusdiagnosen, mit Blick auf bestimmte aufzubauende Kompetenzen aneinander, um die sukzessive Entwicklung nachzuvollziehen. Als methodische Zugänge bieten sich dafür besonders Video- und Audioaufzeichnungen an. Lerntagebücher o. Ä. sind nur begrenzt geeignet, weil die in ihnen dokumentierten Prozesse nur Auszüge aus den tatsächlich ablaufenden Prozessen abbilden können. Aufgrund der stark auf Beobachtung beruhenden Herangehensweisen unterliegt die Verlaufsdiagnostik gewissen methodischen Beschränkungen z. B. in der Möglichkeit der Untersuchung einer großen Zahl von Fällen. Das Ziel von Verlaufsdiagnostik ist die Ableitung von Aussagen über die Dynamik (fachspezifischen) Lernens, hier z. B. ob ein Schüler intendierte fachinhaltliche Konzepte sehr zügig erfasst oder eine größere Zahl an auf konkrete Beispiele bezogenen Lernaufgaben benötigt. Verlaufsdiagnostik stellt eine wesentliche Voraussetzung für die Ableitung von Fördermaßnahmen dar, die idealerweise nicht nur an einem Punkt im Lernprozess angreifen, sondern über den gesamten Lernprozess hinweg angelegt sind. Verlaufsdiagnostik kann aber auch für Fragen der Differenzierung genutzt werden, da zu erwarten ist, dass sich spezifische Charakteristika in der Lernentwicklung von z. B.

Abb. 1: Illustration der vier Diagnosearten (b) in vereinfachter Darstellung zeitlich wiederholter Aufgabenbearbeitung (a)

stark versus wenig motivierten oder aber leistungsstarken vs. leistungsschwachen Schülern zeigen.

In der Einführung des Begriffs ist uns bewusst, dass eine Verlaufsdiagnostik in der Realität nicht vollständig geleistet werden kann und sich zudem im Grenzübergang einer Vielzahl eng

aufeinanderfolgender Veränderungsdiagnosen befindet. Gerade in der Unterscheidung von Veränderung als Vergleich zweier zeitlich auseinanderliegender Messungen und den Prozessen, die zwischen diesen beiden Messzeitpunkten die Veränderung erwirkt – oder aber behindert – haben, liegt aber ein wesentlicher Ansatzpunkt der Beschreibung von Lernen (vgl. auch Abschn. 3.2).

Der Begriff der Verlaufsdagnostik ist in der einschlägigen Literatur kaum gebräuchlich und, wo vorhanden, nicht eindeutig definiert. Aktuell wird er häufig synonym mit dem Begriff des curriculumbasierten Testens oder der Lernfortschrittsmessung verwendet und entspricht somit eher der von uns beschriebenen Veränderungsdiagnostik (vgl. van Buer & Zlatkin-Troitschanskaia, 2009; Klauer, 2011). Teilweise wird auch von „prozessorientierter Diagnostik“ gesprochen (z. B. Souvignier & Förster, 2011), was der hier vorgeschlagenen differenzierteren Auffassung von Lernprozessen beziehungsweise Prozessdiagnostik widerspricht und auf die Notwendigkeit der Ausschärfung des Prozessverständnisses verweist (siehe folgender Abschnitt).

3.2 Ertrag der vorgeschlagenen Unterscheidungen

Die getroffene Unterscheidung in die vier Diagnosearten liefert nicht nur eine Systematik in Bezug auf Gegenstand, Methode und Ziel von Diagnostik, sondern erweitert auch den Blick auf grundsätzliche Fragen der Kompetenzforschung. Unter der Annahme, dass Kompetenz erlernbare Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie zugehörige motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften und Einstellungen umfasst (vgl. die Definition von Weinert, 2001, S. 27–28), muss der Dynamik von Lernprozessen auf verschiedenen Ebenen Rechnung getragen werden. Die von uns vorgestellten Unterscheidungen grenzen dazu Veränderungen in Kompetenzen von Prozessen des Kompetenzaufbaus ab und differenzieren zudem zwischen zeitlich kurzen Prozessen und zeitlich ausgedehnten Prozessen.

Prozesse des Kompetenzaufbaus vs. Kompetenzveränderungen

Ein wesentlicher Ertrag unserer Unterscheidung liegt im expliziten Fokus auf die Prozesse des Kompetenzaufbaus und der Abgrenzung dieser Prozesse von den Ergebnissen des Kompetenzaufbaus. Bei Kompetenzentwicklungsmodellen handelt es sich zumeist um Modelle, die beschreiben, wie sich Kompetenz von einem Messzeitpunkt zu einem anderen verändert bzw. welche Kompetenzausprägungen sich für unterschiedlich fortgeschrittene Lerner identifizieren lassen. Das Anliegen gegenwärtiger Kompetenzforschung, Niveaus zu identifizieren, die für die Beschreibung von Veränderung genutzt werden können, ist ohne Zweifel für die Bildungsforschung hoch relevant. Der Begriff „Entwicklungsmodell“ verstellt jedoch den Blick darauf, dass diese Art der Forschung kaum aufklären kann, wie sich die Entwicklung von Kompetenzen im Prozess vollzieht (siehe z. B. auch Renkl, 2012):

- Vollzieht sich der Fortschritt eines Lerners von einem Niveau zum anderen sprunghaft oder ist er durch das Vor- und Zurücklaufen zwischen Niveaus gekennzeichnet?
- Gibt es zwischen den beschriebenen Niveaus weitere Niveaus, die für die Prozesse des Übergangs relevant sind und sich erkennbar in Populationen von Lernern abzeichnen, aber durch Kompetenzmodellierung und -messung bisher nicht erfasst wurden?
- Werden die Niveaus auch während des Aufbaus von Kompetenz in der Reihenfolge durchlaufen, in der sie sich nach der Etablierung einer Kompetenz abzeichnen?

Die Abgrenzung zwischen Veränderungs- und Verlaufsdagnostik leistet hier einen Beitrag, begrifflich zwischen der Erfassung von Zuständen und der Erfassung der Prozesse, die zu spezifischen Zuständen geführt haben, zu trennen.

Prozesse auf kurzen Zeitskalen vs. Prozesse auf langen Zeitskalen

Über die Unterscheidung zwischen Veränderung von Kompetenz (erfasst durch Veränderungsdiagnostik) und Prozessen der Entstehung dieser Veränderung (erfasst durch Verlaufsdagnostik) hinaus werden durch die in Abschnitt 3.1 vorgestellten Diagnosearten

zwei Arten von Prozessen unterschieden. Der von uns mit dem Begriff der „Prozessdiagnostik“ beschriebene Ansatz umreißt vergleichsweise kurze Zeiträume; es wird auf die Prozesse Bezug genommen, die bei der Bearbeitung einer spezifischen Aufgabe entstehen. Diese Prozesse umfassen das aktuelle Handeln, Verstehen und Denken von Lernenden. Der Ansatz der „Verlaufsdiagnostik“ löst Prozesse auf längeren Zeitskalen auf, mit dem Ziel, den Auf- und Ausbau von Kenntnissen, Fähigkeiten und Einstellungen im Sinne eines Kompetenzaufbaus zu erfassen. Um Lernen angemessen beschreiben zu können, ist es unverzichtbar, Prozesse des situativen Handelns sowie aktuellen Verstehens und Denkens deutlich von Prozessen der Entwicklung hin zu anderem Handeln, Verstehen und Denken zu trennen (vgl. von Aufschnaiter & von Aufschnaiter, 2003, 2005). Nur eine Betrachtung der Entwicklungsprozesse kann Aufschluss darüber geben, wie und wodurch sich das aktuelle Verstehen verändert. Auch hier schafft die Unterscheidung in vier Arten der Diagnostik Möglichkeiten der begrifflichen Trennung verschiedener Zugänge zu den Kompetenzen und deren Auf- bzw. Ausbau.

3.3 Facetten diagnostischer Kompetenz von Lehrkräften

Anhand der vier Arten der Diagnostik lässt sich die Bandbreite zugehöriger Kompetenzbeschreibungen für Lehrkräfte bereits erahnen. Dabei ist uns besonders wichtig zu betonen, dass die häufig anzutreffende Fokussierung auf Kompetenzen im Bereich der Statusdiagnostik und damit einhergehend der Fähigkeit zum Fällen genauer Urteile ein zu statisches Bild schulischer Realität vermittelt. Schulischen Lehr-Lernprozessen ist ja gerade die Annahme inhärent, dass es sich um veränderliche Merkmale handelt, weshalb Kompetenzen zu Aspekten der Veränderungs- und Verlaufsdiagnostik für Lehrkräfte zentral sind. Zudem findet Diagnostik im Lehreralltag häufig „im Vorübergehen“ statt, z. B. bei der Beobachtung von Schülern, während sie einzelne Aufgaben bearbeiten, sodass Kompetenzen im Bereich der Prozessdiagnostik ebenfalls hoch relevant sind.

Mit Bezug auf die vier Diagnosearten lässt sich für die Kompetenzen von Lehrkräften schlussfolgern, dass sie die vier Arten unterscheiden und je nach Anlass eine geeignete Diagnostik auswählen können. Insbesondere müssen sie dabei einschätzen können, auf welchen Gegenstand sie sich beziehen und, damit einhergehend, welche Aussagen sie mit der jeweiligen Diagnostik gerade nicht treffen können. Für die Diagnostik sollten Lehrkräften die grundlegenden methodischen Zugänge bekannt sein, sodass sie aus diesen je nach Gegenstand zielgerichtet auswählen bzw. diese selbst gestalten und ihr Vorgehen vor dem Hintergrund von in Schule realisierbaren Qualitätsstandards (z. B. Erreichen einer bestimmten Testgüte) kritisch hinterfragen können (in ähnlicher Weise beschrieben von Praetorius et al., 2012; siehe Zitat oben). Diese zunächst eher pauschal beschriebenen Kompetenzen haben wir in eine Facette „(Fachspezifische) Diagnostik“ zusammengefasst und zugehörige Kompetenzen explizit ausformuliert (Tab. 1, D1.1–1.9). Wir haben uns auf die Kompetenzen beschränkt, die vergleichsweise eng auf die von uns beschriebenen Diagnosearten bezogen sind. Die von uns aufgelisteten Kompetenzbeschreibungen nehmen mit aufsteigender Nummer zumindest tendenziell in ihrem vermuteten Anforderungsgrad zu, z. B. ist die Nutzung bestehender Instrumente für Lehrkräfte weniger anspruchsvoll, als neue Instrumente mit angemessener Güte selbst zu entwickeln. Über die von uns aus den Diagnosearten abgeleiteten Kompetenzbeschreibungen hinaus beinhaltet diagnostische Kompetenz weitere Fähigkeiten und Bereitschaften, wie z. B. die Fähigkeit zum Fällen genauer Urteile oder aber die Wahl einer geeigneten Bezugsnormierung, die je nach gewähltem theoretischen Rahmen zu ergänzen sind.

Die in der Facette „(Fachspezifische) Diagnostik“ beschriebenen Kompetenzen lassen sich zwar aus unseren Definitionen von Diagnostik ableiten, ihnen fehlt aber das für

D1 (Fachspezifische) Diagnostik

Die Lehrkräfte...

D1.1 erläutern, worauf sich diagnostische Kompetenz bei Lehrkräften bezieht und welche Ziele mit Diagnostik verfolgt werden können.

D1.2 unterscheiden verschiedene Formen der Diagnostik (Status-, Prozess-, Veränderungs- und Verlaufsdagnostik) und erläutern deren Unterschiede an geeigneten Beispielen.

D1.3 geben Beispiele für (erprobte) Verfahren zur Status- und Prozessdiagnostik von fachspezifischen* kognitiven Kompetenzen sowie von (fachspezifischen) motivational-emotionalen Dispositionen an.

D1.4 unterscheiden die in diagnostischen Verfahren eingesetzten fachspezifischen Aufgabenformate und erläutern deren Relevanz für den Fachunterricht.

D1.5 diskutieren Gütekriterien von diagnostischen Verfahren mit Bezug auf die Umsetzung der Verfahren in Lehr-Lernsituationen.

D1.6 nutzen von Schülern erstellte fachspezifische Produkte zur Status- und Veränderungsdiagnostik von fachspezifischen kognitiven Kompetenzen sowie (fachbezogenen) motivational-emotionalen Dispositionen unter Einbezug spezifischer Kriterien.

D1.7 nutzen Beobachtungen und Dokumentationen von Lehr-Lernsituationen zur Prozess-, Veränderungs- und Verlaufsdgnose von fachspezifischen Schülerkompetenzen sowie motivational-emotionalen Dispositionen und Dynamiken unter Einbezug spezifischer Kriterien und Modellierungen des Kompetenzaufbaus.

D1.8 gestalten Statusdiagnostik (u. a. Leistungsmessungen) mithilfe verschiedener fachspezifischer Aufgabenformate und mit unterschiedlichen Graduierungsstufen.

D1.9 erläutern typische Diagnosefehler und reflektieren eigene implizite Diagnosemodelle, Einstellungen, Vorurteile sowie Stereotype in Bezug auf gefällte Diagnosen.

D2 Befundlagen und Theorien zu (fachspezifischen) kognitiven Kompetenzen und Kompetenzentwicklungen Die Lehrkräfte...

D2.1 benennen fachspezifische kognitive Kompetenzen von Schülern und erläutern diese an Beispielen.

D2.2 beschreiben Kennzeichen von Hoch- und Minderbegabung sowie von Lernstörungen.

D2.3 beschreiben typische fachspezifische Kompetenzveränderungen und Kompetenzentwicklungen von Schülern an Beispielen.

D2.4 nutzen (Entwicklungs-)Modelle bzw. aus theoretischen Überlegungen abgeleitete Kriterien, um Befundlagen zu kognitiven Kompetenzen und des Kompetenzaufbaus sowie Hoch- und Minderbegabung zu deuten.

D3 Befundlagen und Theorien zu (fachspezifischen) motivational-emotionalen Zuständen Die Lehrkräfte...

D3.1 erläutern alterstypische motivational-emotionale Dispositionen (z. B. Interessen, Einstellungen und Motive) von Schülern zu Fachinhalten und Kontexten.

D3.2 setzen fachspezifische Dispositionen mit theoretischen Modellen in Beziehung.

D3.3 beschreiben Zusammenhänge zwischen differentialpsychologischen Determinanten (z. B. Geschlecht, Intelligenz, Selbstkonzept, Motivation, Interesse) und dem Lernverhalten sowie der Entwicklung von Schulleistung.

* Im Folgenden wird die Bezeichnung „fachspezifisch“ verwendet, wenn sowohl fachinhaltliche als auch fachmethodische Aspekte gemeint sind.

Tab. 1: Facetten diagnostischer Kompetenz und exemplarische Standards, die sich aus der Unterscheidung von vier Arten der Diagnostik ableiten lassen

die Fällung eines sachgerechten und genauen Urteils notwendige theoretische Fundament. Dies umfasst Kenntnisse von Kriterien, die für die Diagnose herangezogen werden (als Bestandteil der Methode), und die Verortung der Ergebnisse vor einem Erwartungshorizont (welche Befundlagen sind typisch, welche untypisch). Wir haben deshalb Kenntnisse von „Befundlagen und Theorien“ als weiteren wesentlichen Bestandteil diagnostischer Kompetenz formuliert und dazu zwei Facetten (getrennt nach kognitiven und motivational-emotionalen Ansätzen) angeführt (D2 und D3 in Tab. 1).

Wir möchten betonen, dass der von uns hier vorgeschlagene Zuschnitt diagnostischer Kompetenz in drei Facetten und die mindestens darin enthaltenen Kompetenzbeschreibungen Anregungen für die Ausgestaltung einer Modellierung liefern sollen. Wir bestehen dabei nicht auf unseren Beschreibungen, sondern erachten es vor allem als zentral, dass zugehörige Standards entsprechend der Darstellung in Tabelle 1 explizit ausformuliert werden, damit sie die Breite des Konstruktes aufzeigen und eine Orientierung bieten, welche Facetten und Standards für die jeweils eigene Forschungsarbeit von besonderer Relevanz sind. Dieses Vorgehen begegnet der oben geäußerten Kritik der in Forschungszusammenhängen überwiegend fehlenden expliziten Beschreibung von Kompetenzen. Gerade durch eine Explizierung der einem Projekt zugrunde liegenden Kompetenzbeschreibungen wird auch deutlich(er), welche Kompetenzen zu fehlen scheinen. In unserem Fall lässt sich u. a. anmerken, dass Kompetenzen fehlen, die sich auf das Ziel einer Diagnostik beziehen: Lehrkräfte müssen z. B. in der Lage sein und eine entsprechende Bereitschaft zeigen, Förderangebote auf der Basis ihrer Diagnose zu entwickeln und deren Wirkung auf die Lernenden mit geeigneten Verfahren zu erfassen. Ob diese Kompetenzen als Bestandteil von diagnostischer Kompetenz aufgefasst oder aber getrennt von dieser modelliert werden (wie in unserem Fall, vgl. Cappell, 2013; Dübbelde, 2013; Wolgast, 2013), ist aus unserer Sicht nicht eindeutig festlegbar. Ebenso lässt sich aus in diesem Beitrag dargestellten Überlegungen nicht schlüssig ableiten, wie diagnostische Kompetenz in eine umfassendere Modellierung

professioneller Kompetenz eingebettet werden soll. Wir gehen davon aus, dass zunächst verschiedene Modelle denkbar sind, deren Tragfähigkeit empirisch untersucht werden muss.

4. Mögliche Implikationen für die Lehrerbildung und die Lehrerbildungsforschung

Ein systematisierter Blick auf Diagnostik eröffnet Implikationen auf zwei Ebenen: Auf der einen Seite betreiben Lehrkräfte selbst Kompetenzdiagnostik, die sich in die vier Arten unterscheiden lässt. Damit Lehrkräfte in die Lage versetzt werden können, selbst zu diagnostizieren, muss Diagnostik Inhalt der Lehrerbildung sein. Auf der anderen Seite lassen sich auch die Forschungszugänge in der Lehrerbildung vor dem Hintergrund der vier Arten von Diagnostik klassifizieren. Es stellt sich dabei die Frage, welche Arten der Diagnostik den gewählten forschungsmethodischen Zugängen zur Kompetenzmessung entsprechen und welche Zugänge gegenwärtig noch zu fehlen scheinen.

(1) Inhalte der Lehrerbildung

In der inhaltlichen Ausgestaltung der Lehrerbildung wird es nicht nur notwendig sein, die verschiedenen Arten der Diagnostik zu thematisieren, sondern es müssen diese Zugänge auch mit den (angehenden) Lehrkräften an Beispielen geübt, Analysekriterien erarbeitet und typische Befundlagen diskutiert werden. Insbesondere die Analysekriterien und die Befundlagen stellen für Lehrkräfte die Mittel bereit, mit denen sie die Aussagen von Schülern nicht nur beschreiben, sondern systematisch interpretieren und auf eine „Norm“ beziehen können (siehe auch Kretschmann, 2003). Nur dann können Lehrkräfte gezielt entscheiden, ob eine individualisierte Förderung notwendig ist, oder ob sich die Entwicklung eines Lernenden erwartungskonform vollzieht. Gerade wenn es um für die Lehrerbildung nutzbare, empirisch fundierte Aussagen zu Prozessen des Kompetenzaufbaus von Schülern geht – u. a., um „normale“ und eher untypische Dynamiken zu thematisieren –, zeigt sich aber auch in der aktuellen schülerbezogenen Kompetenzforschung noch deutlicher Forschungsbedarf. Die Forschung kann zwar auf vergleichsweise umfassende Kenntnisse z. B. zu typischen

themenspezifischen Schülervorstellungen aus Zugängen der Status- und Veränderungsdiagnostik zurückgreifen, aufgrund nur sehr selten eingesetzter Verlaufsdagnostik liegen aber kaum Erkenntnisse über interindividuelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Lernentwicklung von Schülern vor. Aussagen darüber, wie das Lernen von Schülern unterstützt werden kann, bewegen sich deshalb oft nur auf einer eher allgemein gehaltenen Ebene – z. B. in der Forderung nach kognitiver Aktivierung. Was genau diese Aktivierung für einzelne Schüler ausmacht und wie sie dynamisch an Lernfortschritte angepasst werden muss, bleibt jedoch eher nebulös. Es ist deshalb zentral, auch in der auf Schüler ausgerichteten Kompetenzforschung verstärkt Ansätze zu nutzen, die der Prozess- und besonders auch Verlaufsdagnostik zugeordnet werden können.

(2) Forschungszugänge in der Lehrerbildung

Bei der Erhebung von Kompetenzen von Lehrkräften dominieren Vorgehensweisen, die einer Statusdiagnostik oder einer auf Statusdiagnostik beruhenden Veränderungsdiagnostik entsprechen. Inzwischen wird auch die Notwendigkeit von Prozessdiagnostik diskutiert, bei der Lehrkräfte im Unterricht beobachtet werden und daraus auf deren Kompetenzen geschlossen wird (z. B. Baer et al., 2011). Das Herstellen einer Verbindung zwischen Status- und Prozessdiagnostik kann wertvolle Hinweise darauf liefern, welche Fähigkeiten überhaupt für professionelles Handeln relevant sind. Diese Fähigkeiten können aus dem Prozess extrahiert werden und als Basis für die Konstruktion von Aufgaben zur Statusdiagnostik dienen.

Kaum zu finden sind in der Forschung Ansätze, die unserer Auffassung von Verlaufsdagnostik zuzuordnen sind. Prozesse des Kompetenzaufbaus bei Lehrkräften zu untersuchen, ist aufwendig und bietet sich vor allem für die erste Phase der Lehrerbildung an. So könnten z. B. Studierende im Rahmen von Lehrveranstaltungen bei der Bearbeitung von auf spezifische Kompetenzen abzielenden Aufgaben beobachtet werden. Aufgrund der

gegenwärtig noch fehlenden Nutzung von Zugängen der Verlaufsdiagnostik sind kaum Aussagen darüber möglich, wie (angehende) Lehrkräfte für sie neue Kompetenzen aufbauen. Ohne Kenntnisse der Lernverläufe bleibt aber unklar, wie Interventionen aussehen müssten, die den Kompetenzaufbau optimal unterstützen.

Wenn die diagnostischen Kompetenzen von Lehrkräften untersucht werden, wird oft deren Fähigkeit zur Statusdiagnostik erfasst. Erst in den letzten Jahren wird vermehrt versucht, Fähigkeiten, die sich der Prozessdiagnostik zuordnen lassen, zu erheben. Es werden dazu Lehrkräften auf Video aufgezeichnete, reale oder spezifisch erstellte LehrLernsettings vorgespielt und analysiert, welche didaktischen Aspekte die Lehrkräfte in den Aufzeichnungen identifizieren (z. B. König et al., 2014; Seidel, Blomberg & Stürmer, 2010; Sherin & van Es, 2009). Während die Videos von den Lehrkräften Prozessdiagnostik erfordern, entspricht der forschungsmethodische Zugang zu den Kompetenzen der Lehrkräfte zumindest im deutschen Sprachraum oft einer Statusdiagnostik, da Lehrkräfte vorgegebene Aussagen zu den Videos einstufen sollen. Es bleibt dabei aber offen, auf welche Beobachtungen, Vorerfahrungen und theoretischen Kenntnisse sie ihre Entscheidung stützen.

Danksagung

Wir danken dem BMBF für die Förderung der Forschungsarbeiten [01PH08007], in deren Rahmen die hier dargestellten Überlegungen entstanden sind. Wir danken ferner den Gutachter/-innen für ihre konstruktiven Hinweise zur Überarbeitung des Beitrages, die deutlich zu einer strukturierteren Darstellung der Überlegungen beigetragen haben.

Literatur

Abs, H. J. (2007). Überlegungen zur Modellierung diagnostischer Kompetenz bei Lehrerinnen und Lehrern In M. Lüders & J. Wissinger (Hrsg.), *Forschung zur Lehrerbildung* (S. 63–84). Münster: Waxmann.

Artelt, C., & Gräsel, C. (2009). Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(3), 157–160.

Baer, M., Kocher, M., Wyss, C., Guldemann, T., Larcher, S., & Dörr, G. (2011).
Lehrerbildung und Praxiserfahrung im ersten Berufsjahr und ihre Wirkung auf die
Unterrichtskompetenzen von Studierenden und jungen Lehrpersonen im Berufseinstieg.
Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 14(1), 85–117.

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften.
Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9(4), 469–520.

Bennett, R. E. (2011). Formative assessment: a critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(1), 5–25.

Blömeke, S., Kaiser, G., & Lehmann, R. (2008). Professionelle Kompetenz angehender
Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher
Mathematikstudierender und -referendare – erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der
Lehrerbildung. Münster: Waxmann.

Bromme, R. (1992). Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens.
Bern/ Göttingen/Toronto: Huber.

Brunner, M., Anders, Y., Hachfeld, A., & Krauss, S. (2011). Diagnostische Fähigkeiten von
Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M.
Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des
Forschungsprogramms COACTIV* (S. 215–234). Münster: Waxmann.

Cappell, J. (2013). Fachspezifische Diagnosekompetenz angehender Physiklehrkräfte in der
ersten Ausbildungsphase. Berlin: Logos.

Doll, J., & Prenzel, M. (Hrsg.) (2004). Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung. Münster: Waxmann.

Dübbelde, G. (2013). Diagnostische Kompetenzen angehender Biologie-Lehrkräfte im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung (Dissertation am Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften). Kassel: Universität. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:he-bis:34-2013122044701> [20. 12. 2013].

Edelenbos, P., & Kubanek-German, A. (2004). Teacher assessment: the concept of ‚diagnostic competence‘. *Language Testing*, 21(3), 259–283.

Eid, M., & Petermann, F. (2006). Aufgaben, Zielsetzungen und Strategien der Psychologischen Diagnostik. In F. Petermann & M. Eid (Hrsg.), *Handbuch der Psychologischen Diagnostik* (S. 15–25). Göttingen: Hogrefe.

Füchter, A. (2011). Pädagogische und didaktische Diagnostik – eine schulische Entwicklungsaufgabe mit hohem Professionalitätsanspruch. *Schulpädagogik heute*, 2(3), 1–31.

GFD (2004). Kerncurriculum Fachdidaktik. Orientierungsrahmen für alle Fachdidaktiken. http://www.fachdidaktik.org/cms/download.php?cat=40_Ver%C3%B6ffentlichungen&file=Publikationen_zur_Lehrerbildung-Anlage_3.pdf [28. 10. 2013].

Hadenfeldt, J. C., & Neumann, K. (2012). Die Erfassung des Verständnisses von Materie durch Ordered Multiple Choice Aufgaben. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 317–338.

Hascher, T. (2008). Diagnostische Kompetenzen im Lehrberuf. In C. Kraler & M. Schratz (Hrsg.), *Wissen erwerben, Kompetenzen entwickeln. Modelle zur kompetenzorientierten Lehrerbildung* (S. 71–86). Münster: Waxmann.

Hesse, I., & Latzko, B. (2009). Diagnostik für Lehrkräfte. Opladen/Farmington Hills: Budrich.

Horstkemper, M. (2004). Diagnosekompetenz als Teil pädagogischer Professionalität. Neue Sammlung, 44, 201–214.

Hosenfeld, I., Helmke, A., & Schrader, F.-W. (2002). Diagnostische Kompetenz: Unterrichts- und lernrelevante Schülermerkmale und deren Einschätzung durch Lehrkräfte in der Unterrichtsstudie SALVE. Zeitschrift für Pädagogik, 45. Beiheft, 65–82.

Ingenkamp, K.-H., & Lissmann, U. (2008). Lehrbuch der Pädagogischen Diagnostik (6. Aufl.). Weinheim/Basel: Beltz.

Jäger, R. S. (2009). Diagnostische Kompetenz und Urteilsbildung als Element von Lehrprofessionalität. In O. Zlatkin-Troitschanskaia, K. Beck, D. Sembill, R. Nickolaus & R. Mulder (Hrsg.), Lehrprofessionalität – Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung (S. 105–116). Weinheim/Basel: Beltz.

Jüttner, M., Boone, W., Park, S., & Neuhaus, B. J. (2013). Development and use of a test instrument to measure biology teachers' content knowledge (CK) and pedagogical content knowledge (PCK). Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 25(1), 45–67.

Karst, K. (2012). Kompetenzmodellierung des diagnostischen Urteils von Grundschullehrern. Münster: Waxmann.

Kirschner, S. (2013). Modellierung und Analyse des Professionswissens von Physiklehrkräften. Berlin: Logos.

Klauer, K. J. (2011). Lernverlaufsdiagnostik: Konzept, Schwierigkeiten und Möglichkeiten. Empirische Sonderpädagogik, 3, 207–224.

Klug, J., Bruder, S., Kelava, A., Spiel, C., & Schmitz, B. (2013). Diagnostic competence of teachers: A process model that accounts for diagnosing learning behavior tested by means of a case scenario. *Teaching and Teacher Education*, 30, 38–46.

KMK (2004). Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung.pdf [28. 10. 2013].

König, J., Blömeke, S., Klein, P., Suhl, U., Busse, A., & Kaiser, G. (2014). Is teachers' general pedagogical knowledge a premise for noticing and interpreting classroom situations? A video-based assessment approach. *Teaching and Teacher Education*, 38, 76–88.

Krauss, S., Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Jordan, A., & Löwen, K. (2004). COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (S. 31–53). Münster/New York/München/Berlin: Waxmann.

Kretschmann, R. (2003). Erfordernisse und Elemente einer Diagnostik-Ausbildung für Lehrerinnen und Lehrer. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 2, 9–19.

Krolak-Schwerdt, S., Böhmer, M., & Gräsel, C. (2009). Verarbeitung von schülerbezogener Information als zielgeleiteter Prozess. Der Lehrer als „flexibler“ Denker. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(3-4), 175–186.

Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.

- Leutner, D. (2010). Pädagogisch-psychologische Diagnostik. In D. H. Rost (Hrsg.), Handwörterbuch Pädagogische Psychologie (S. 624–634). Weinheim/Basel: Beltz.
- Lintorf, K., McElvany, N., Rjosk, C., Schroeder, S., Baumert, J., Schnotz, W., Horz, H., & Ullrich, M. (2011). Zuverlässigkeit von diagnostischen Lehrerurteilen. *Unterrichtswissenschaft*, 2, 102–120.
- Maier, U. (2010). Formative Assessment – Ein erfolgversprechendes Konzept zur Reform von Unterricht und Leistungsmessung? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 13, 293–308.
- McElvany, N., Schroeder, S., Hachfeld, A., Baumert, J., Richter, T., Schnotz, W., Horz, H., & Ullrich, M. (2009). Diagnostische Fähigkeiten von Lehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(3-4), 223–235.
- Oser, F. (2001). Standards: Kompetenzen von Lehrpersonen. Zürich: Rüegger.
- Park, S., & Chen, Y.-C. (2012). Mapping out the integration of the components of pedagogical content knowledge (PCK): Examples from high school biology classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 922–941.
- Petermann, F., & Eid, M. (Hrsg.) (2006). Handbuch der Psychologischen Diagnostik (S. 15–25). Göttingen: Hogrefe.
- Praetorius, A.-K., Lipowsky, F., & Karst, K. (2012). Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Aktueller Forschungsstand, unterrichtspraktische Umsetzbarkeit und Bedeutung für den Unterricht. In R. Lazarides & A. Ittel (Hrsg.), *Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht* (S. 115–146). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Prospeschild, M., & Spinath, F. (2009). Psychologische Diagnostik. Stuttgart: UTB.
- Renkl, A. (2012). Modellierung von Kompetenzen oder von interindividuellen Kompetenzunterschieden. *Psychologische Rundschau*, 63(1), 50–53.

Rogalla, M., & Vogt, F. (2008). Förderung adaptiver Lehrkompetenz: eine Interventionsstudie. *Unterrichtswissenschaft*, 36(1), 17–36.

Schrader, F.-W. (2011). Lehrer als Diagnostiker. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 683–698). Münster: Waxmann.

Schrader, F.-W. (2013). Diagnostische Kompetenz von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 31, 154–165.

Seidel, T., Blomberg, G., & Stürmer, K. (2010). „Observer“ – Validierung eines videobasierten Instruments zur Erfassung der professionellen Wahrnehmung von Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56. Beiheft, 296–306.

Sherin, M. G., & van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20–37.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.

Siemes, A. (2008). Diagnostetheorien. In S. Kliemann (Hrsg.), *Diagnostizieren und Fördern in der Sekundarstufe I* (S. 12–21). Berlin: Cornelsen.

Souvignier, E., & Förster, N. (2011). Effekte prozessorientierter Diagnostik auf die Entwicklung der Lesekompetenz leseschwacher Viertklässler. *Empirische Sonderpädagogik*, 3, 243–255.

Spinath, B. (2005). Akkuratheit der Einschätzung von Schülermerkmalen durch Lehrer/innen und das Konstrukt der diagnostischen Kompetenz. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie/ German Journal of Educational Psychology*, 19(1/2), 85–95.

Südkamp, A., Kaiser, J., & Möller, J. (2012). Accuracy of teachers' judgements of students' academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 104, 743–762.

Tepner, O., Borowski, A., Dollny, S., Fischer, H. E., Jüttner, M., Kirschner, S., Leutner, D., Neuhaus, B. J., Sandmann, A., Sumfleth, E., Thillmann, H., & Wirth, J. (2012). Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 7–28.

von Aufschnaiter, C., & von Aufschnaiter, S. (2003). Theoretical framework and empirical evidence on students' cognitive processes in three dimensions of content, complexity, and time. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 616–648.

von Aufschnaiter, C., & von Aufschnaiter, S. (2005) Über den Zusammenhang von Handeln, Wahrnehmen und Denken. In R. Voss (Hrsg.), *Unterricht aus konstruktivistischer Sicht: Die Welten in den Köpfen der Kinder* (2. Aufl., S. 234–248). Weinheim/Basel: Beltz.

von Aufschnaiter, C., & Blömeke, S. (2010). Professionelle Kompetenz von (angehenden) Lehrkräften erfassen – Desiderata. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 361–367.

von Buer, J., & Zlatkin-Troitschanskaia, O. (2009). Diagnostische Lehrerexpertise und adaptive Steuerung unterrichtlicher Entwicklungsangebote. In J. van Buer & C. Wagner (Hrsg.), *Qualität von Schule. Ein kritisches Handbuch* (S. 381–400). Frankfurt a. M.: Peter Lang.

Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessungen in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In ders. (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Weinheim/Basel: Beltz.

Wolgast, A. (2013). Die Wirkung von Selbstregulation, Selbstkonzept und Motivation auf die Diagnosekompetenz angehender Lehrkräfte (Dissertation am Fachbereich Psychologie und Sportwissenschaft). Gießen: Justus-Liebig-Universität. <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2013/9566/> [04. 01. 2014].

Abstract: Diagnostic competence is considered an essential element of the professionalism of teachers (among others Artel & Gräsel, 2009; Jäger, 2009; Brunner et al., 2011) and is explicitly listed in the competence descriptions for both the first and the second phase of teacher training. Despite or possibly precisely because of the increase in research projects on diagnostic competence (Schrader, 2013), we find rather divergent assumptions as to what is comprised by diagnostics; and coupled with this, diagnostic competence of teachers is modelled in different ways. Following a survey on the state of the art in research, four different forms of diagnostics are identified – status diagnostics, process diagnostics, change diagnostics, and progress diagnostics – and it is discussed in what way current issues of competence research may profit from this differentiation. It is emphasized that the four different forms of diagnostics allow for a differentiated view on results and processes of acting, thinking, and learning. Furthermore, on the basis of the above, skills are deduced which a modelling of the diagnostic competence of teachers should refer to. By way of example, standards are defined and possible output for both research and teacher training is discussed.

Keywords: Summative Assessment, Formative Assessment, Diagnostic Competence, Teacher Profession, Pedagogical Content Knowledge

Anschrift der Autor(inn)en

Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter, Justus-Liebig-Universität Gießen,

FB 07, Institut für Didaktik der Physik, Karl-Glöckner-Straße 21C,

35394 Gießen, Deutschland E-Mail: cvauf@cvauf.de

Dr. Janine Cappell, An den Teichen 4,

35469 Allendorf (Lumda), Deutschland E-Mail: cappell-j@gmx.de

Dr. Gabi Dübbelde, Justus-Liebig-Universität Gießen,

Zentrum für fremdsprachliche und berufsfeldorientierte Kompetenzen,

Karl-Glöckner-Straße 5a, 35394 Gießen, Deutschland E-Mail: gabriele.duebbelde@zfbk.uni-giessen.de

Prof. Dr. Marco Ennemoser, Justus-Liebig-Universität Gießen,

FB 06, Pädagogische Psychologie, Otto-Behaghel-Straße 10F,

35394 Gießen, Deutschland

E-Mail: marco.ennemoser@psychol.uni-giessen.de

Prof. Dr. Jürgen Mayer, Universität Kassel,

FB 10, Didaktik der Biologie, Heinrich-Plett-Straße 40,

34132 Kassel, Deutschland

E-Mail: jmayer@uni-kassel.de

Prof. Dr. Joachim Stiensmeier-Pelster, Justus-Liebig-Universität Gießen,

FB 06, Pädagogische Psychologie, Otto-Behaghel-Straße 10F,

35394 Gießen, Deutschland

E-Mail: joachim.stiensmeier-pelster@psychol.uni-giessen.de

Prof. Dr. Rudolf Sträßer, Justus-Liebig-Universität Gießen,

FB 07, Institut für Didaktik der Mathematik,

Karl-Glöckner-Straße 21C, 35394 Gießen, Deutschland E-Mail: rudolf.straesser@uni-giessen.de

Dr. Anett Wolgast, Deutsches Institut für Internationale

Pädagogische Forschung (DIPF), Schloßstraße 29,

60486 Frankfurt am Main, Deutschland

E-Mail: wolgast@dipf.de